Aus der Frauenklinik der Universität Bonn.
Direktor: Geh.-Rat Prof. Dr. v. F r a n q u è .

WIRBELSÄULE UND GRAVIDITÄT

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung

der

DOKTORWÜRDE

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn.

Vorgelegt am 5. VI. 1935

von

RUDOLF KLAR
Assistenzarzt aus Essen.

*

BONN 1936
Buchdruckerei P. K u b e n s , Maxstr. 75

Gedruckt mit Genehmigung der mediz. Fakultät
der Universität Bonn.
Referent: Prof. Dr. Haupt
Korreferent: Prof. Dr. v. Franqué

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Anatomische Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Skelettsystem.

Nach den schönen Worten Sellheims[1]) erfordert die Erfüllung der weibl. Sexualfunktion, wie wir aus den gewaltigen Ansprüchen des Kindes im Schoß der Mutter an Raum, Tragkraft und Baumaterial entnehmen, eine ganz besondere Konstitution, Konstruktion und Potenz der Frau. So ist es nicht verwunderlich, daß schon im Skelett wichtige Geschlechtsdifferenzen zum Ausdruck kommen, die z. T. schon im Foetalleben nachweisbar sind und beim Neugeborenen deutlich in Erscheinung treten. Für das Becken haben sie Fehling[2]), Litzmann[3]), Balandin[4]), Veit[5]), Fasbender[6]), Hennig[7]), Schliephake[8]), Konikow[9]) beschrieben und Fürst[10]) hat auf Grund von Profildurchschnitten 10 männl. und 19 weibl. Becken auf ihre Geschlechtsunterschiede hin verglichen. Bekanntlich treten ja auch die sekundären Geschlechtsmerkmale beim Mädchen früher auf als bei Knaben; früh erscheint die vom Brustkorb zur Beckenschaufel in leichter Wellenform verlaufende Einschnürung der Weichteilkonturen. Außerdem verliert sich die Trichterform des Beckens, das an Querspannung gewinnt und das Promontorium tritt hervor. Es sei gestattet, einige der geläufigeren im Knochengerüst ausgeprägten Geschlechtsunterschiede anzuführen, wobei bewußt auf individuelle und rassisch bedingte — ihrem Studium widmeten sich Stein[11]), Weber[12]), C. Martin[13]), Hennig[7]), Litzmann[3]), Schroeter[14]) Wernig[15]), Stratz[16]) — verzichtet wird. Schon bei der Geburt fällt die geringere Größe der Frau bei gleicher Rasse auf und zwar nicht nur, was die Gesamtgröße anbetrifft, sondern auch die Beziehung einzelner Körperteile zueinander. So hat der Mann längere Extremitäten, besonders Unterarme und Unterschenkel, dafür ist seine Rumpflänge aber kleiner und der horizontale Kopfumfang im Verhältnis zur Körpergröße geringer als bei der Frau, die sich mehr dem kindlichen Typus nähert. Ferner hat ja bekanntlich der weibliche Schädel geringere Kapazität, eine größere

viel breiter, absolut 5—9 cm; dadurch allerdings, daß die Taillengegend stärker eingezogen ist, Hüften, Außenseiten der Oberschenkel, Nates und Schamberg durch stärkere Fettentwickelung ausgezeichnet sind, erscheint es noch breiter. Bekanntlich liegt ja des Mannes größte Breite in den Schultern, die des Weibes in den Hüften. Die sog. Michaelis'sche Raute, die ebenfalls bei der Frau stärker in Erscheinung tritt, sei nur erwähnt; ihre Bedeutung für die Geburtshilfe ist ja bekannt, ebenso ihre Formänderung bei rachitischen und infantilen Frauen. Das Kreuzbein ist beim Weibe breiter und kürzer, das Steißbein beweglicher, die Symphyse niedriger und breiter (die des Mannes 2 cm höher), der Schambogen weiter (männl. 70 bis 95 Grad, weibl. 90 bis 100 Grad). Bei längeren horizontalen Schambeinästen ist das Foramen obturator. niedriger und breiter, die Darmbeinschaufeln laden flacher aus, die Linea terminalis ist ausgesprochen queroval; kurz, alles Unterschiede, die der späteren Beanspruchung bei der Geburt zugute kommen. Auch die kleine Beckenhöhle ist geräumiger und zylindrischer als beim Mann und zeigt nicht die Kartenherzform des B.E., ist also im ganzen niedriger und nach dem Ausgang zu weiter, auch konvergieren die Seitenwände weniger stark nach unten. Die Tubercula pubica stehen weiter auseinander; ebenso die Hüftpfannen, die außerdem mehr nach vorn gerückt sind, sodaß die Femurhälse rechtwinklig abgeknickt werden und die Oberschenkel kniewärts konvergieren, wodurch dann die physiologische X-Beinigkeit der Frau resultiert. Gerade die breiter ausladenden Darmbeinschaufeln als Tragfläche für den Bauchinhalt und die Montierung des Beckens auf den niedrigeren Tragsäulen bedeuten nach Sellheim[1]) einen Hinweis im Bauprogramm des weibl. Skeletts auf das „Hinzukommen in der Tragzeit, ohne die Balanzierung des durch das Kind vermehrten Körpergewichts zu gefährden". Krause[53]), zitiert nach Putschar[53]), gibt an, daß diese Geschlechtsunterschiede am Becken (Symphyse, Angulus pubicus) bei der mitteländischen Rasse am ausgeprägtesten sind wegen der Ausbildung des Hirnschädels beim Neugeborenen; bei Hottentotten, Kaffern und Buschmännern seien kaum Geschlechtsdifferenzen am Becken angedeutet. Diese Einzelheiten ließen sich naturgemäß ohne Mühe vermehren.

Neigung zur Dolichocephalie und die dem Kind nahestehende stärkere Ausbildung des Schädeldaches gegenüber der Basis, wodurch ein deutliches Hervortreten der Stirn entsteht. Hingegen ist der Gesichtsanteil, besonders die Unterkiefer, bei der Frau geringer ausgebildet, die medialen Schneidezähne sind beim Weib besonders groß (Schaffhausen[17]), was allerdings von anderer Seite als Rassenmerkmal auch beim Mann beobachtet wurde. Bei geringerer Länge des Brustbeins weist der Thorax eine bedeutendere Länge des knorpeligen Anteils der unteren Rippen gegenüber den oberen auf. Die gegenüber dem Mann größere Rumpflänge zeigt noch ein Charakteristikum, das dem kindl. Körper entspricht: beim Weib ist die Entfernung vom Nabel zur Symphyse größer als beim Mann, die vom Nabel zum Proc. xiphoid. kleiner, so daß der weibl. Bauch auf die Rumpflänge bezogen weiter und tiefer ist, was auch Sellheims[1]) Gipsabgüsse beweisen. Am Becken sind die Unterschiede im Skelettsystem besonders deutlich: das weibl. Becken ist relativ

Unterschiede zwischen den Geschlechtern, die Wirbelsäule betreffend.

Abgesehen von den anatomischen Unterschieden hat die Frau auch eine größere Beweglichkeit der Gelenke aufzuweisen (Sinelikoff und Grigorowitsch[18]). Betrachten wir nun die Wirbelsäule, so ist sie bei der Frau relativ länger, besonders die Lendenwirbelsäule, wo die einzelnen Wirbel höher sind und auch breitere Zwischenknorpel besitzen. Ebenso ist die Halswirbelsäule länger; das Promontorium springt wie schon erwähnt weniger stark in die Beckenhöhle vor. Auch dem ungeübten Auge muß die bei der Frau ungleich stärkere physiologische Lordose der Lendenwirbelsäule auffallen, die ja geradezu als Schönheitsmerkmal des weibl. Körpers angesprochen wird (des bekannten engl. Malers Hogarths line of beauty and grace). Der starken physiologischen Lordose entspricht eine stärkere Beckenneigung, dadurch treten die das hohlere Kreuz überbrückenden Lendenmuskeln deutlicher hervor, was den von Stratz[126]) aufgestellten Schönheitsregeln entspricht. Der Begriff Beckenneigung, mit vielen sich widersprechenden Messungen verknüpft, hat in der Geburtshilfe zu zahlreichen Kontroversen Anlaß gegeben. Wir können den interessanten Streit der Meinun-

gen ebenso wie die Methoden zur Bestimmung der Beckenneigung übergehen. Der Begriff wurde um die Mitte des 18. Jahrhunderts von Joh. Jak. Müller[19]) in seiner Straßburger Dissertation geprägt, Deventer[20]) wies zuerst auf ihre praktische Bedeutung hin und Roederer[21]) machte sie zum Gegenstand seiner Habilitationsschrift und schuf so die erste Monographie über die Beckenneigung. Nach von Meyer[22]) wechselt sie bei demselben Menschen je nach der Statik, Rotation und Abduktion der unteren Extremitäten. Neuerdings hat von Schubert[23]) eine exakte Messung an der Lebenden mit Röntgenstrahlen vorgeschlagen. Er fand z. B bei Frauen mit Prolaps eine geringe Beckenneigung, ebenso bei Hochschwangeren im Stehen, bei denen die Symphyse gegen das Kreuzbein einen Weg von 2 cm, einem Winkel von 8 Grad entsprechend, zurücklegt. Man vergleiche dazu den verbreiteten Gebrauch der Gebärstühle im Mittelalter und die bei den Naturvölkern beobachtete Niederkunft in aufrechter Körperhaltung.

Durch die Gravidität bedingte Veränderungen im Skelettsystem.

Novaks[24]) Feststellung, daß beim Mann nur Altersunterschiede, beim Weib dagegen die „Interferenz dieser Alterskurve mit einer anderen periodischen Wellenbewegung" berücksichtigt werden müssen, leitet zu den Veränderungen über, die der weibl. Organismus in der Gravidität erfährt, die außerhalb der Genitalsphäre liegen. Wir wollen uns heute versagen, dieses Kapitel, das wohl das problemreichste der Schwangerschaftsphysiologie ist und zu beleuchten, sondern nur mit einigen Worten die Veränderungen ins Auge zu fassen, die sich am Skelettsystem abspielen. Schon die ältesten medizinischen Schriftsteller erwähnen Erscheinungen, die die Gravidität außerhalb der Genitalorgane mit sich bringt; nach Hoffner[25]) ist die Literatur über dieses Kapitel sehr groß, reich an Entdeckungen und geistreichen Theorien, ebenso aber an Widersprüchen und gegensätzlichen Anschauungen. Allgemein kann gesagt werden, daß der zwischen Mann und Weib im nichtgraviden Zustand bestehende Unterschied gegen Ende der Gravidität ausgeglichen wird, sodaß die Schwangerschaft ein, wenn auch verspätetes Stück Sonderentwicklung darstellt, die erst zur Vollfunktion des Weibes

führt. Ein schönes Beispiel dafür ist die Tatsache, daß die bei der Nichtgraviden auf der Stufe des kindlichen Typus stehende Beckenneigung in der Schwangerschaft denselben Grad wie „bei dem in der Belastung seines Skeletts sich nach dem Ausgewachsensein gleichbleibenden Mann erreicht“ (Ellis[26]) und Sellheim[27]) spricht vom Weiterwachsen des Beckens in der Richtung auf die Vollendung seiner vollkommenen Form und Größe in der Schwangerschaft. Von Knochenveränderungen seien genannt die zuerst von Ducrest[28]) und Rokitansky[29]) 1848 beschriebenen puerperalen Osteophyten an der Innenfläche der Stirn- und Scheitelbeinknochen. Sie sind nach Kehrer[03]), der lieber von Schwangerschaftsosteophyten spricht, das Produkt einer Periostitis ossificans. Virchow[31]) behauptet zwar, sie hätten mit der Schwangerschaft nichts zu tun, seien aber eine so gewöhnliche Begleiterscheinung, daß man die Schädel von Schwangeren in Sammlungen an diesem Merkmal herausfinden könne. Kürzlich hat sie Dreyfuss[32]) zum ersten Male mittels stereoskopischer Röntgenaufnahmen bei Hausschwangeren der Seitz'schen Klinik nachgewiesen. Die Veränderung des Kalkstoffwechsels in der Gravidität dokumentiert sich ja auch in der Beeinträchtigung der Frakturheilung, auf die schon Fabricius Hildanus[121]) aufmerksam gemacht hat. In der neueren Literatur finden sich ähnliche Angaben bei P. Müller[33]) und Bircher[24]). Außerdem werden ja bekanntlich die Gesichtszüge einer Schwangeren härter, die Vergrößerung der Kiefer hat ein Auseinanderweichen der Zähne zur Folge, die prominenten Konturen treten stärker hervor, weshalb Tandler[35]) und Falta[36]) von einer Schwangerschaftsakromegalie gesprochen haben. Das Spitzenwachstum der Skeletts führt auch zu dem bekannten Gefühl des Dickseins in den Händen; natürlich soweit nicht Oedeme in Frage kommen. Darum werden Ringe, Schuhe und Handschuhe häufig zu eng[37]). Der erhöhte Kalkstoffwechsel führt bei verringerter Kalkretention zu einem Schlechterwerden der Zähne, was ja der Volksmund längst treffend in den Satz gekleidet hat, jede Entbindung koste einen Zahn. In den letzten Monaten der Schwangerschaft wird nach Bumm[38]) die „Thoraxbasis in der Quere auseinandergedrängt und verbreitert, während seine Tiefe durch Zurückweichen des Sternums abnimmt“. Im Wochenbett findet zwar eine Wiederherstellung der früheren Verhältnisse statt, jedoch ist sie nicht vollständig, so-

daß eine verbreiterte Taille zurückbleibt. Die physiologische Knochenneubildung in der Schwangerschaft tritt nach Löschke[39]) auch bei ganz alten Erstschwangeren und in jeder weiteren Graviditat auf, sodaß jedesmal eine neue bleibende Vergrößerung resultiert, z. B. an den Rippen und in der Schulterbreite. Naturgemäß haben wir am Becken die wichtigsten Veränderungen zu erwarten, zumal im Ileosacralgelenk und der Symphyse. Histologische Untersuchungen zeigen, daß die Beckenbänder bei Schwangeren lockerer sind als bei Nichtgraviden. An der bekannten Lehre von Hippokrates, daß die Beckengelenke während der Geburt auseinandergingen, wurde sogar bis ins 18. Jahrhundert von den klassischen Meistern der Geburtshilfe Deventer[20]), Smellie[40]) und Crede[41]) festgehalten. Schon Albinus[42]) hatte angenommen, daß sowohl der Scham- wie Kreuzdarmbeinfuge die Eigenschaften von Gelenken zukäme; erst viel später konnten die anatomischen Untersuchungen von Luschka[43]), Schwegel[44]), Kölliker[45]), Lenior[46]) dies mannigfache Übergänge zu pathologischen Vorgängen bietet, näher bestätigen. Früher hat man sie für Knorpelfugen gehalten u. bezeichnete sie deshalb bis 1841 als Synchrodrosen. Aetius von Amid[122]) vermutete beim Mann eine Knorpelverbindung, bei der Frau Bänder. Vesal[123]) und sein Schüler Arantius[113]) zeigten die gleiche anatomische Beschaffenheit auf; trotzdem wurde aber, wie oben erwähnt von Hippokrates bis Deventer immer noch an ein Auseinandergehen der Beckenknochen bei der Geburt geglaubt. Übrigens weist Klein[47]) im Zusammenhang mit der Gelenkfunktion der Knochenverbindungen des knöchernen Beckenringes auf die Tatsache hin, daß jeder Mensch abends kleiner sei als morgens. Er läßt nicht die frühere Deutung zu, daß das seine Ursache in einer Kompression der Zwischenwirbelscheiben habe, sondern glaubt, durch die Beweglichkeit des Ileosacralgelenks erfolge eine Drehung des Beckens durch die Rumpflast um die Hüftachse, indem das Promontorium nach unten sinke. Regelmäßig werden ja auch bei der Geburt kleinerer Kinder von 2300 g an geburtstraumatische Einrisse in der Symphyse und Zerrungen an den vorderen Bändern des Sakroiliakalgelenks beobachtet; ein Beweis dafür, daß die Erweiterungsfähigkeit des Beckens bei der Geburt ständig in Anspruch genommen wird. Übrigens hat schon Avicenna[53]) um 1000 bei schweren Geburten die Hängelage empfohlen, die Walcher[45])

1899 einführte, nachdem Balandin[4]) 1871 auf die Lockerung der Sakroiliakalgelenke hingewiesen hatte. Ja, bereits Henle[49] hat eine menstruelle Beckenlockerung beschrieben, auf die jetzt Martius[50]) die praemenstruellen Kreuzschmerzen zurückführt. Auch die bekannte Schwangerschaftslumbago Preisers[51])[52]) ist auf solche Überdehnung der Bänder zurückzuführen, doch wird auf dieses interessante gynäkologisch-orthopädische Grenzgebiet noch zurückzukommen sein. Ebenso weist De Lee[127]), der zuerst auf die Lockerung des Symphysengelenkes bei Schwangeren aufmerksam gemacht hat, darauf hin, daß bei pathologischen Graden der Auflockerung Beschwerden eintreten können (Schmerzen, Schwerfälligkeit der Bewegungen, rasche Ermüdung, Unfähigkeit sich von der sitzenden Stellung zu erheben, Neuralgien). Nach Putschar[53]) hat nämlich das Becken zwei Funktionen, die Fixation der hinteren Extremitäten am Rumpf einerseits, andererseits fungiert es als Geburtskanal. Die vergleichende Anatomie zeigt nun, daß im Lauf der Phylogenese beide Möglichkeiten realisiert werden und zwar wird bei Einschränkung der statischen Funktionen die Festigkeit des Beckenringes zugunsten der Geburtserleichterung aufgegeben. Deshalb haben ja Vögel ein Spaltbecken und zur Sicherung der Beckenstabilität ist dann zwischen Sakrum und Ileum eine ausgedehnte knöcherne Verbindung vorhanden. Und schwere Laufvögel, wie Strauß und Kasuar, haben wieder eine Symphyse. Auch bei Säugetieren, z. B. dem Maulwurf, wo die Rumpflast vom Bauch getragen wird, finden wir ein symphysenloses Becken und Wale haben nur Beckenrudimente. Durch den phylogenetisch noch sehr jungen aufrechten Gang ist das Becken, das beim Vierfüßer zur Befestigung der hinteren Extremitäten dient und nur z. T. die Rumpflast trägt, zum „tragenden Grundstein" des menschlichen Körpers geworden. Ferner ist an phylogenetischen Zeitmaßen gemessen eine rasche Zunahme des menschlichen Hirnschädels festzustellen. Und das Becken des Menschen, besonders der Frau, ist auf dem Wege der Anpassung an diese Anforderungen, weshalb Geschlechtsunterschiede am knöchernen Becken ausgebildet werden. Es ist leicht erklärlich, daß ältere Frauen, die mehrmals geboren haben, auch die stärksten pathologischen Veränderungen der Beckenverbindungen aufweisen, weil sie nicht lebenslänglich den statisch-mechanischen Aufgaben des aufrechten Ganges gewachsen sind. Putschar[53]), von dem diese

interessante Hypothese aufgestellt wurde, hat ein sehr reichhaltiges Literaturverzeichnis zusammengestellt, besonders die vergleichende Anatomie betreffend. Ja, sogar in pathologischen Fällen, wie Hüftgelenksankylosen wird die Abduktions- und Flexionsweite der Oberschenkel in der Gravidität größer, sodaß befürchtete Geburtsschwierigkeiten häufig nicht eintreten (Fälle von Baumm und Liebmann[54]). Das wird erreicht durch seröse Durchtränkung, Vaskularisation und Auflockerung der Kapselbänder und Synovialmembranen, wie Luschke[55]) in seiner Monographie über die Halbgelenke des Menschen zuerst zeigte (1858). Seine Irrtümer beruhen auf der mangelhaften mikroskopischen Technik seiner Zeit. Die Verschieblichkeit des Beckens hat ja die größte Bedeutung, weil sie eine Vergrößerung des Beckenraumes ermöglicht, indem die Conjugata vera um 0,5—1 cm verlängert wird (beim Walchern). Diese Erweiterung des B.E. erleichtert den Eintritt, die des B.A. in der maximalen Steinschnittlage den Austritt des kindlichen Kopfes, wobei eine geringe Veränderung des graden Durchmessers des Beckenausganges stattfindet. Die erhöhte Beweglichkeit aller Beckengelenke soll unter Umständen sogar zu Gehstörungen führen, die zuweilen bis über das Wochenbett hinaus anhalten können (Björnquist[56]). Die unter der Geburt inmitten des Symphysenknorpels auftretenden Erweichungen und Spaltbildungen ergeben auch leicht die Disposition zu einer traumatischen Ruptur intra partum. So ist der Übergang zur Pathologie gegeben und es kann uns nicht wundern, daß sogar ein Hydarthros[57]) der Beckengelenke in der Schwangerschaft beschrieben worden ist. Die oben erwähnten Auflockerungsvorgänge in der Schamfuge sind manchmal so ausgesprochen, daß ihr röntgenologischer Nachweis gelingt (s. die Abb. bei Martius[58]). Ferner findet aber auch, wie schon oben erwähnt, ein verstärktes Knochenwachstum des Beckens in der Gravidität statt, das von Kolisko und Breus[59]) nachgewiesen wurde. Schon im zweiten Monat, auch bei Tubargraviditäten, ist es ausgeprägt und auf Horizontalschnitten durch das Schambein zu erkennen. Ebenso findet an den Kreuzhüftfugen Knochenneubildung statt. Der Wachstumanreiz auf das Knochensystem dürfte in Zusammenhang stehen mit der in der Schwangerschaft gesteigerten Funktion der Hypophyse und Parathyreoidea, vielleicht auch der Thyreoidea. All diese Knochenneubildungen in der Schwangerschaft

erfahren im Wochenbett eine gewisse Rückbildung. Diese dauernde, wenn auch geringe Erweiterung des Beckens nach der Geburt dürfte für die besser verlaufenden Geburten nach vorangegangenem Partus bei engen Becken wenigstens z. T. wichtig sein (Eymer und Lang[60]). Die Lockerung der Gelenke, für die Löschke[38]) die Vaskularisation, seröse Durchtränkung, Auflockerung und stellenweise Verflüssigung des Gewebes verantwortlich macht, ist nach Fick[6]) außerdem noch durch die Veränderung des Schwerpunktes in der Schwangerschaft bedingt; konnte er doch ähnliche Veränderungen und sogar das Entstehen von spaltförmigen Rissen auch in der Symphyse männl. Schwerarbeiter nachweisen.

Alle diese Veränderungen dienen teils zur Raumbeschaffung, teils zur Ausbalanzierung der, während der Tragzeit veränderten Gewichtsverteilung des weibl. Körpers. Abschließend zitieren wir Sellheims[1]) Worte: „Bei der Größe der zu bewältigenden Aufgabe muß vieles, was Schwangerschaft und Geburt zustatten kommt, schon in einer vom männl. abweichenden Bau- und Funktionsweise ausgedrückt sein. Manches andere wird freilich erst mit der tatsächlichen Inbetriebnahme des weibl. Organismus für den Fortpflanzungszweck ... fertiggestellt. Während zwischen Mann und Weib im nichtschwangeren Zustand ein Unterschied im Sinne eines Zurückbleibens der Frau auf kindl. Stufe besteht, scheint sich dieser Unterschied gegen Ende der Gravidität auszugleichen." In diesem Zusammenhang spricht der Autor von der „räumlichen Ergänzungsmöglichkeit in Sachen der Fortpflanzung"; wie ja auch ohne Frucht eine „leichtere Besetzbarkeit des Unterleibsraums" vorhanden ist, denn Blasen- und Mastdarmüberfüllung können bekanntlich von Frauen längere Zeit als vom Mann ohne Beschwerden vertragen werden. So ist man versucht zu sagen, „alles weist darauf hin, die Schwangerschaft geradezu als den höchsten Grad des Ausgewachsenseins des Frauenorganismus zu betrachten. Jedenfalls erscheint solch weitgehende Vorsorge für Mehrbelastung im Bauplan gerade des Menschen, der durch den Übergang von der horizontalen zur aufrechten Körperhaltung ... das riskierteste Körpergebäude hat, am ehesten angebracht."

Die Haltung der schwangeren Frau.

Entsprechend den mannigfachen Veränderungen im Skelettsystem dürfen wir auch in der Haltung und im Gang, überhaupt in der Statik Unterschiede zwischen Graviden und Nichtgraviden erwarten. Es ist ja bekanntlich schwierig, die Haltung des Menschen zu präzisieren; ist sie doch das Produkt aus dem „Zusammenarbeiten eines außerordentlich komplizierten, hochdifferenzierten Mechanismus des Skelett-, Muskel- und Nervensystems, in dem congenitale Anlagen und erworbene Veränderungen verschiedener Systeme sich gegenseitig beeinflussen. Deshalb ist die Beurteilung der Haltung so schwer, sie ist ein bestimmter individueller Eindruck und anatomisch läßt sich der Begriff kaum genau festlegen“ [62]). Übrigens ist nach Hultkrantz[62]) bei hockenden Völkern, z. B. den Feuerländern, die Lendenlordose wenig ausgebildet. Das Kind hat bekanntlich noch keine habituelle Haltung des Rückgrads, sie tritt erst allmählich bei Männern im Laufe der Wachstumsperiode auf, sodaß sich die dem betreffenden Individuum eigene „habituelle automatische Haltung“ (Haglund[63]) bildet, die dann lebenslänglich beibehalten wird. Dagegen ist sie bei der Frau mit jedem Fortpfanzungsgang Änderungen unterworfen. Nach Martius[64]) sind diese statischen Veränderungen nicht nur durch die veränderte Gewichtsverteilung während der Tragzeit und Lactationsperiode bedingt, sondern auch durch die in der Gravidität sich abspielenden Auflockerungsvorgänge der Kreuzbeinverbindungen, auf die ja wie oben erwähnt Löschke [9]) zuerst hingewiesen hat. Ebenso ist auch die Einbuße an Sicherheit des Ganges in der Schwangerschaft zu einem Teil auf die durch das Gewicht des Uterus erschwerte Aufgabe des Balanzierens des Körpergewichts, zum anderen Teil aber auf das Wackeligwerden des Beckenringes zurückzuführen. Wenn wir nun die Literatur nachlesen, so finden wir zunächst einmal nur dürftige und sich wiedersprechende Angaben; vor allem fehlen bis auf eine einzige Ausnahme experimentelle Beobachtungen über die Haltung von Schwangeren. **So soll im folgenden untersucht werden, wie sich in der Schwangerschaft die Haltung der Frau ändert und wieweit sie durch Schuhwerk mit besonders hohen Absätzen beeinflußt wird.** Letzteres darf für die Hygiene der Schwangerschaft das allergrößte Intersse auch des praktischen Arz-

tes beanspruchen. Vorauszuschicken wäre, daß man, wie Müller[62]) mit Recht betont, die Wirbelsäule nicht nur als einen „aus Wirbeln, Bandscheiben und Bändern gebildeten Stab" auffassen darf, sondern sie in Verbindung mit der gesamten Rumpfmuskulatur, Bauchhöhle, Becken und Extremitäten betrachten muß. Ein guter Beweis dafür, daß die Wirbelsäule abgesehen von der Schwerkraft auch noch von anderen Faktoren beeinflußt wird, ist die Tatsache, daß sie trotz des aufrechten Ganges des Menschen bezüglich ihrer Form und Struktur nur auffallend geringe Unterschiede gegenüber der der Vierfüßler aufweist. Bekannt sind ja auch die erheblichen Wirbeldeformitäten, die im Gefolge von Tetanus auftreten können. Durch den aufrechten Gang des Menschen sind nach Krukenberg[63]) Beckenneigung und Lendenlordose bedingt; der Musc. erector trunci und Psoas biegen als Sehne den Bogen der Lendenwirbelsäule lordotisch nach vorne. Vor allem der Psoas zieht die Lendenwirbelsäule nach vorn, besonders bei gestreckten Oberschenkeln, also im Stehen; während er ja im Sitzen und bei zusammengehockter Stellung erschlafft ist. Vergrößert sich nun der Beckenneigungswinkel, so erscheint die Lendenwirbelsäule lordotisch, während geringere Beckenneigung Rücken- und Gesäß flach erscheinen läßt.

Sehen wir zunächst einmal die Literatur durch. Nach Döderlein[66]) und Kehrer[67]) findet mit dem „stärksten Aufliegen des Uterus auf der vorderen Bauchwand und der zunehmenden Ausdehnuug des Unterleibes nach vorn" eine Verlegung des Körperschwerpunktes nach vorne satt, die reflektorisch eine „unwillkürliche Veränderung der Haltung zur Folge hat und genau der beim Schleppen schwerer Lasten entstehenden entspricht" (Sarwey[66]). Es würde also der Oberkörper im Stehen und noch auffälliger im Gehen nach rückwärts geneigt und zwar um so stärker, je untersetzter die Gestalt der Schwangeren ist, da der schwere Uterus bei kleinen Frauen wegen des geringen Rauminhaltes des Abdomens mehr nach vorn fällt. Dabei wird dann das Kleid hinten zu lang und vorn zu kurz, sodaß man eine Schwangerschaft bei Betrachtung von hinten diagnostizieren kann, wie das ja der Volksmund längst treffend getan hat. Die genannten Autoren nehmen Bezug auf Kuhnows[68]) Messungen, auf die noch ausführlich zurückzukom-

men sein wird, da sie den einzigen Versuch einer experimentellen Klärung dieser Frage darstellen: danach tritt eine Streckung der Lendenwirbelsäule ein mit gleichzeitiger Verminderung der Beckenneigung. Liepmann[69]) betont, daß durch die Veränderung des Schwerpunktes, durch Gewichtszunahme und Nachvornsinken des Bauches in der letzten Zeit der Gravidität die Gefahr bestünde, daß die Frau das Gleichgewicht verlieren könnte. Normalerweise soll ja der Schwerpunkt in die Mitte des sog. „Fußvierecks" fallen. Um das beizubehalten, soll die Lordose der Lendenwirbelsäule und sekundär die Kyphose der Brustwirbelsäule abgeflacht werden, dadurch die Wirbelsäule im ganzen mehr gestreckt und nach rückwärts gerichtet werden bei gleichzeitiger Verringerung der Beckenneigung. In anderen Fällen werde durch Streckung der Fußgelenke der gesamte Körper nach rückwärts bewegt. Beide Arten bedingen natürlich eine Haltungsänderung der Frau; auch Liepmann verweist wiederum auf Kuhnows Resultate. Prochownik[70]) gibt an, daß eine Änderung der Rumpflast auch eine Änderung der Beckenneigung zur Folge habe; die Norm soll 10 Tage post partum wieder erreicht sein. In der Schwangerschaft trete eine Zunahme der Beckenneigung um 8—10 Grad ein, die durch eine Streckung der Lendenwirbelsäule aufgehoben würde. Hoffner[25]) meint in dem Kapitel über die Körperhaltung, daß durch eine Vergrößerung des Bauches, besonders in der letzten Zeit der Gravidität, naturgemäß eine Verlegung des Schwerpunktes des Unterleibes stattfinden müsse, was Einfluß auf die Körperhaltung habe; im übrigen zitiert auch er Kuhnows Ergebnisse. Letztere schon wiederholt angeführte Arbeit stellt die einzige experimentelle Untersuchung dieser Frage dar und ist schon recht alt, stammt sie doch aus dem Jahre 1889. Die Autorin erkannte nach den vielen Widersprüchen in der Literatur, daß nur Zeichnungen bzw. Messungen an der lebenden Frau in der Lage wären, ein sicheres Urteil abzugeben. K. stellt in ihrer lesenswerten Arbeit sehr kritisch fest, daß bei der plötzlichen Entlastung durch die Geburt vielleicht Verhältnisse geschaffen würden, die sich erst im Laufe eines größeren Zeitraumes wieder ausgleichen könnten, sodaß sie also, da die Messungen am 9. bis 11. Tage post partum von ihr vorgenommen wurden, dem Untersucher entgehen müßten. Gleichzeitig betont sie, daß anatomische Untersuchungen, wie sie Naegele[71]) und Fürst[10]) zur Fest-

stellung der physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule und der Beckenneigung vorgenommen hätten, nicht ausreichen könnten. K. selbst hat nun 23 Schwangere untersucht und zwar 15 von ihnen vor und nach der Geburt und nur die Ergebnisse, die bei letzteren gewonnen wurden, verwertet. Der von ihr benutzte Apparat wurde analog dem orthopädischen zur Bestimmung von Rückgradverkrümmungen von Schultheß gebaut. Es wurde die hintere und vordere Profillinie des ganzen Körpers abgezeichnet und sowohl der Trochanter major als auch der dem Untersucher zugekehrte Malleolus ext. eingezeichnet. Dabei hat sich nun folgendes ergeben. —

„1. Die Haltung des ganzen Körpers wird in der letzten Zeit der Schwangerschaft verändert, der Modus dieser Abweichung läßt zwei Typen erkennen: a) die Mehrzahl — 11 Fälle von 15 — zeigen eine Rückwärtsneigung des ganzen Körpers, b) etwa 20% dagegen lediglich eine Rückwärtsneigung des Rumpfes. (4 Fälle von 15).

2. Die Haltung der Wirbelsäule ist verändert. a) Die Halswirbelsäule stärker aufgerichtet, b) die Brustkurve größer, sie tritt stärker hervor, c) die Lendenwirbelsäule meist aufgerichtet und gestreckt, d) die Lendenlordose ist scheinbar in einer Anzahl der Fälle tiefer; wenn man sie jedoch nach dem Zustand der Lendenwirbelsäule beurteilt, ist sie meist flacher.

3. Die Beckenneigung ist in den späteren Monaten der Schwangerschaft vermindert oder bleibt sich gleich.

4. Die Hüftgelenke werden in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nach hinten geschoben.

5. Das Brustbein in seinem unteren Teil abgehoben und dort der gerade Durchmesser des Thorax vergrößert."

Die Brustkyphose täuscht durch ihre stärkere Entwicklung in der Schwangerschaft leicht eine stärkere Lordose der Lendenwirbelsäule vor, besonders bei der Gruppe 1 b), bei der „die Equilibrierung wesentlich durch Rückneigung des Rumpfes vom Hüftgelenk an aufwärts bedingt ist. Diese vier Fälle zeigen deshalb scheinbar eine verstärkte Lendenlordose". Die Verminderung der Beckenneigung findet sich bei allen Fällen der Gruppe 1 b) und bei 7 Fällen der Gruppe 1 a), bei den restlichen vier ist sie unverändert. Sehr wichtig ist ferner die Feststellung, daß diese eben beschriebenen Veränderungen besonders bei jüngeren Erstgebärenden auftreten sollen, die noch elastische Bauchdecken haben, während bei

schlaffen Bauchdecken die Änderung weniger deutlich sei. Die Bauchdecken sollen ja vermittels der Baucheingeweide stützend und aufrichtend auf die Wirbelsäule einwirken, worauf schon Parow[125]) hinwies. Punkt 5 von Kuhnows Ergebnissen steht allerdings in Widerspruch zu Dohrns[72]) Mitteilungen auf der 39. Versammlung deutscher Naturforscher in Gießen 1864, der mit einer gegliederten Kette, dem sog. Cyrtometer, den Thoraxumfang maß und zu der Feststellung kam, daß die Thoraxbasis in der Schwangerschaft eine größere Breite habe als im Wochenbett, dagegen eine geringere Tiefe von vorn nach hinten. Mit der Entleerung des Uterus trete das umgekehrte Verhältnis auf. Zur Erklärung führt er an, daß das hochgedrängte Zwerchfell die Circumferenz der Thoraxbasis nach innen ziehe, und da natürlich der schwächste Punkt, das ist die Vorderwand mit ihren biegsamen Rippenknorpeln, diesem Zug am meisten nachgibt, so muß eine Verkleinerung des geraden Durchmessers der Thoraxbasis die Folge sein.

Erst kürzlich, als wir schon mit unseren Beobachtungen begonnen hatten, kam Weltz[73]) auf Grund der schönen Untersuchungen Storm van Leuwens und van Niekerks[74]) über die Atmung und Thoraxform bei Asthmatikern und Pat. mit sog. funktionellem Emphysem zu einer interessanten Betrachtungsweise unserer Fragestellung. Auf Grund der Tatsache, daß man schon in den ersten Monaten, wo von einer Vorwölbung des Leibes noch nicht die Rede sein könne, eine deutliche Haltungsänderung bei Graviden feststellen könnte, folgert W., daß die Schwerpunktsänderung nicht die alleinige Ursache der veränderten Körperhaltung sein könne. Er kommt zu folgenden Resultaten:

1. Es findet eine Zurücknahme der Lendenlordose zwecks Vergrößerung des Bauchraumes statt.

2. Eine Streckung der Brustwirbelsäule zwecks Erhaltung des Brustraumvolumens; so daß also die durch die Zwerchfellhochdrängung in der Schwangerschaft verminderte Vitalkapazität eine Kompensation erfahre, zumal ja nach Haupt und Schröder[124]) die Ventilationsgröße in der Gravidität zunehmen soll.

Im Gegensatz zu den bisher angeführten Autoren, die alle von einer Abflachung der Lendenlordose in der Schwangerschaft sprechen, steht Seitz[75]) auf dem Standpunkt, daß „durch Vornüberhängen des hochschwangeren Uterus die Wirbelsäule im Lumbalteil eine starke

herauszufinden, so dürfen wir wenigstens auf eine physiologische Rüstung für eine solche Mehrbelastung im Sinne erhöhter Leistungsfähigkeit denken." Da ja allerdings meist die gerade für die Frau besonders notwendige Pflege und Übung des Fußes nicht durchgeführt werde, sei es nicht verwunderlich, daß soviele Frauen in der Schwangerschaft das Gehen und Stehen so schlecht vertragen würden. Nicht der kleine Fuß sei schön, sondern der dem ganzen Körperbau proportionierte. Nach Sellheim bringt ein zu hoher Absatz die Fußfläche aus der parallelen Unterstützungsfläche des Körpers; die Hebung des hinteren Fußrandes überträgt sich auf Beine, Becken und Wirbelsäule. Um nun den Schwerpunkt des Körpers über der Unterstützungsfläche in den Fußsohlen zu balanzieren, muß das Becken zwischen den Oberschenkelköpfen nach hinten gedreht werden; damit erfährt die Lendenwirbelsäule eine vermehrte Aushöhlung nach hinten, die durch verschärfte Vorwärtsbiegung der Brustwirbelsäule wieder ausgeglichen werden muß. „Kurzum, der Schwerpunkt des Körpers, der durch Verschiebung infolge der hohen Absätze vor die Unterstützungsfläche zu fallen und den Körper vornüber zu stürzen droht, muß durch vermehrte, den ganzen Körper von oben bis unten durchsetzende Muskelanstrengung wieder künstlich über den Unterstützungspunkt eingerenkt werden. Wieviel unnötige Kraft kostet das eine Frau, die außer ihrem übrigen Körpergewicht noch das eines Kindes und seines Gehäuses mitzutragen und die damit an sich schon genug veränderte Körperhaltung durch entsprechendes Muskelspiel auszugleichen hat." Abgesehen von der Verkrüppelung des Fußes durch unzweckmäßige Fußbekleidung kommt es nach Koranyi[87]) durch Stöckelschuhe zur Verstärkung der Lendenlordose und Vordrängen der Wirbelsäule in den Bauchraum und dadurch zu einer Verkleinerung des Bauchvolumens. Die Folge davon sollen vermehrte Beckenneigung, Enteroptose, Druck auf die inneren Genitalien, Retroversio uteri mit nachfolgender Senkung, Descensus ovarii und Stauung besonders im Lig. latum, funktionellen Störungen, verstärkten und unregelmäßigen Menses, Fluor. Blasen- und Mastdarmschwäche und in der Gravidität falsche Lage des Kindes sein; ja K. macht sogar für die Querlage das Tragen hoher Absätze verantwortlich. Auch nach v. Jaschke[76]) ist eine verstärkte Lendenlordose die Folge zu hoher Absätze; damit sei eine dauernde stärkere Anspannung der

ändert, daß sie den Oberkörper nach hinten beuge, um dem vornübergesunkenen Uterus das Gegengewicht zu halten. Fritsch[80]) stellt fest, die Last des hochschwangeren Uterus drücke die vordere Beckenwand herab, so daß die Beckenneigung in der Schwangerschaft zunehme. Nach Hohl[81]) wird die Haltung einer Graviden im 10. Monat ungraziös, indem der Oberkörper mehr nach hinten gerichtet werde, wodurch der Bauch noch auffallender hervortrete und die Arme nach hinten herabhingen. Diese Haltung werde durch die Schwere des Uterus und seine Neigung nach vorn bedingt. Dabei mag erwähnt werden, daß schon Osiander[82]) und Jörg[83]) eine Leibbinde für Schwangere empfohlen haben. Spiegelberg[84]) lehrte, infolge des Anwachsens und Vorwärtsneigens des Uterus rücke der Schwerpunkt des ganzen Körpers nach vorn und Schwangere müßten, um nicht nach vornüber zu fallen, Kopf und Schultern mit der Brustwirbelsäule rückwärts werfen, die Hüftgelenke etwas nach vorn schieben, wodurch die Beckenneigung verringert werde. Veit[85]) schließt sich der oben zitierten Meinung Müllers vollständig an, die er übernimmt.

Der Einfluß von Schuhwerk mit hohen Absätzen auf die Körperhaltung.

Nun zu unserer zweiten Fragestellung, der oft betonten Unzweckmäßigkeit des Tragens hoher Absätze gegen Ende der Schwangerschaft. Dazu nimmt Sellheim[86]) in temperamentvollen Worten Stellung. Nach ihm ist der Fuß „nicht ein für das Tragen einer maximalen Last ein für allemal bestimmtes starres Gerüst; sondern vielmehr ein kunstvolles Organ, das sich mit dem Wechsel der Belastung, im Übergang vom Liegen und Sitzen zum Stehen und den verschiedenen Phasen des Gehens, erst recht bei natürlicher und künstlichen Mehrbelastung des Körpers in fein abgestuftem Muskelspiel der verlangten Leistung anpaßt". Er meint, feineren Untersuchungen dürfte vielleicht der Nachweis gelingen, daß man auch zur Annahme eines anatomischen Unterschiedes zwischen den Geschlechtern bezüglich des Fuß-Skelettes berechtigt sei, ebenso wie an Brustkorb, Wirbelsäule, Becken und Beinknochen, um nur einige Beispiele anzuführen. „Wenn wir auch heute noch nicht in der Lage sind, einen darauf bezüglichen anatomischen Unterschied

schiedenen Phasen der Atmung bestimmt (sog. Thoracometrie). Das für unsere folgenden Untersuchungen Wesentliche dabei ist die Möglichkeit, mit horizontal übereinanderliegenden, vor- und rückwärts verschiebbaren Stäben die jeweilige Form der Verbindungslinie aller Dornfortsätze auf den Apparat übertragen zu können und so eine bildliche Darstellung der Wirbelsäulenkontur zu gewinnen (s. Abb. Tafel VIII, X). Allerdings erschien es uns im Verlaufe unserer Untersuchungen zweckmäßig, einige Änderungen an dem Lindhard'schen Apparat vorzunehmen. So wurden die verschiebbaren Holzstäbe auf das Doppelte verlängert und zur Hälfte schwarz gebeizt. Dadurch wurde ein leichteres Ablesen ermöglicht, weil die am Körper der zu Untersuchenden gewonnene Kontur der Wirbelsäule an der Farbgrenze der Stäbe wiederholt wird. Außerdem erschien es angebracht, auch eine Kopfstütze anzubringen, die natürlich verschieblich sein mußte und ebenso wichtig, die Füße der Versuchsperson zu fixieren. Wir ließen deshalb zwei hölzerne Klötze anbringen, die die Fersen bzw. Absätze der Schuhe aufnehmen sollen. Endlich wurde noch eine ebenfalls verschiebliche Holzschaufel befestigt, die den Beckenkamm besonders stützen soll. Wir wählten nun bei unseren Messungen die Kontur der Brust- und Lendenwirbelsäule aus, indem wir den Dornfortsatz der Vertebra prominens und den des 5. Lendenwirbels, die ja an der Lebenden ohne große Mühe zu finden sind, markierten und an diesen beiden Stellen, je einen der Holzstäbe weit zurückzogen. Die zwischen diesen beiden Meßpunkten gelegenen Stäbe wurden dann an die Rückenlinie des Körpers der zu untersuchenden Frau angedrückt. Schließlich ist es ja selbstverständlich, daß eine als geeignet befundene Entfernung vom Objektiv der Kamera zum Apparat und ebenso vom Objektiv zum Fußboden ein für allemal festgelegt wurde. Alle Untersuchungen wurden barfuß bzw. mit denselben Schuhen — es wurden solche mit besonders hohen Absätzen ausgewählt — vorgenommen. Die Photographie geschah mittels Platten vom Format 9×12 cm; später wurde dann eine der Brust- und Lendenwirbelsäule entsprechende Teilkopie angefertigt.

Als besonderen Vorteil unserer Untersuchungsmethode möchte ich betonen, daß bei der geschilderten Meßanordnung kein Hilfspersonal erforderlich ist. Außerdem bedeutet die Wirbelsäulenphotographie bei der angegebenen Untersuchungstechnik in keiner

Weise eine Anstrengung für die zu untersuchende Frau, was mir in Anbetracht des graviden Zustandes besonders wesentlich erscheint. Die Tatsache, daß nur ein Arzt anwesend ist, muß ebenfalls hervorgehoben werden, weil damit günstige Voraussetzungen, was die Psyche der Versuchsperson anbetrifft, gegeben sind.

Übersicht über verschiedene Versuchsbedingungen.

Insgesamt wurden 210 Untersuchungen ausgeführt und zwar 73 bei Nichtschwangeren, 106 bei Schwangeren und 31 bei Wöchnerinnen. Dabei ist zu bemerken, daß alle Untersuchungen von Frauen post partum jeweils am 10. Tage des Wochenbettes vorgenommen wurden.

Wir haben nun zunächst einmal folgende Versuchsreihen durchgeführt:

1. Es wurde dieselbe Person mehrmals photographiert, um zu sehen, ob die von uns angewandte Methode ausreichend genaue Ergebnisse zu liefern vermag. Diese Aufnahmen wurden am gleichen Tag bzw. in Abständen von nur wenigen Tagen gemacht (siehe Tafel I).

2. Es wurde eine Reihe von Nichtgraviden, Graviden und Frauen post partum photographiert und zwar waren alle Frauen barfuß. Da es sich naturgemäß hierbei um verschiedene Individuen handelt, müssen bei dieser Reihe Durchschnittswerte berücksichtigt werden (s. Tafel II).

Weiter wurden Nichtgravide und Gravide, wiederum barfuß, untersucht. Auch bei dieser Reihe handelt es sich um verschiedene Frauen, so daß auch hier wieder lediglich der Gesamteindruck bei der Betrachtung der Wirbelsäulenkontur verwertet werden darf (s. Tafel III und IIIa).

Bei einer anderen Reihe wurden Gravide und Frauen post partum gegenüber gestellt; hier handelt es sich jeweils um dieselbe Frau (s. Tafel IV und V).

3. Es wurden Nichtgravide, sowohl barfuß als auch mit Schuhen mit hohen Absätzen untersucht; es handelt sich bei allen Aufnahmen dieser Versuchsreihe jeweils um dieselbe Frau, d. h. zunächst wurde die betreffende Versuchsperson ohne und gleich darauf mit Schuhen photographiert (s. Tafel VI).

4. Es wurden Gravide sowohl barfuß als auch mit Schuhen mit hohen Absätzen untersucht; auch bei dieser Versuchsreihe wurden alle Aufnahmen von jeweils derselben Schwangeren angefertigt (s. Tafel VII).

5. Es wurden Frauen am 10. Tage des Wochenbettes sowohl barfuß als auch mit Schuhen mit hohen Absätzen photographiert; ebenfalls bei dieser Versuchsreihe handelt es sich jeweils um dieselbe Wöchnerin.

Es soll noch erwähnt werden, daß die Photographien von Nichtschwangeren von Patientinnen der septischen bzw. gynäkologischen Station der Universitäts-Frauenklinik zu Bonn stammen. Bei den untersuchten Frauen von der gynäkologischen Abteilung der Klinik wurden natürlich nur solche im empfängnisfähigen Alter ausgewählt. Es waren Kranke ohne größere Tumoren, die wegen Dysmenorrhoe, ovarfunktionellen Störungen, Lageanomalien des Uterus usw. in stationärer Behandlung standen. Die Aufnahmen von Graviden und ebenso von den untersuchten Wöchnerinnen stammen in der überwiegenden Mehrzahl von den Hausschwangeren der Klinik, einige wenige auch von anderen Schwangeren. Es wurden I bis VIII-para im Alter von 15—48 Jahren untersucht.

Bevor wir zur Besprechung unserer Ergebnisse übergehen, mag noch erwähnt werden, daß die Veranlassung zu diesen Untersuchungen die von Professor Haupt, Bonn, gestellte Frage war, ob ein Zusammenhang zwischen Wirbelsäulenveränderungen in der Gravidität und den häufigen Kreuzschmerzen der Frau nachweisbar sei. Es wäre ja denkbar, daß mit ähnlichen Untersuchungen das so interessante Grenzgebiet der orthopädischen Gynäkologie gefördert werden könnte. Sicher ist das vieldeutige Symptom der Kreuzschmerzen bei Frauen, die einen völlig normalen Tastbefund am Genitale bieten, häufig genug durch statische Veränderungen bedingt, worauf ja bekanntlich der Orthopäde Preiser[51][52] in seiner richtunggebenden Arbeit zuerst hingewiesen hat und worauf in jüngster Zeit wiederholt Novak[74], Kehrer[95], Albrecht[96], Philipps[97], Martius[64][98], Opitz[69], Mathes[100][101], von Jaschke[76], Haß[102] aufmerksam gemacht haben. Wir wissen ja, daß es in der Schwangerschaft zu einer Änderung in der statischen Einheit Becken, Ober- und Unterschenkel und Fuß kommt, die durch die Verlegung des Schwerpunktes bedingt ist.

Daraus resultiert dann die häufige Schwangerschaftskoxalgie und Schwangerschaftslumbago; wie überhaupt statische Gelenkerkrankungen in der Gravidität sehr häufig sind wegen der Auflockerung der Verstärkungsbänder der Articulatio sacro-iliaca und ihrer gesteigerten Inanspruchnahme, zumal ja auch die Körpergewichtszunahme über das Wachstum von Frucht, Placenta und Uterus durch den trophischen Reiz der Chorionzotten weit hinausgeht. Die Lockerung der Kreuzhüftfugen soll ja auch zu einer gewissen Dehnung und Reizung des Nerv. ischiadic. führen. Ähnliche Störungen treten aber auch bei hochgradiger Adipositas und im Klimax auf und werden leicht mit osteomalicischen oder Kreuzschmerzen verursachenden Unterleibsleiden verwechselt, während durch statische Korrektur mit einem Schlage oder wenigstens in verhältnismäßig kurzer Zeit die Beseitigung jahrelang bestehender Beschwerden möglich ist. Auch die Meralgia paraesthetica ist bei Frauen sehr häufig eine statische Erkrankung in der zweiten Hälfte der Gravidität. Außer Preiser hat Albrecht[103]) nachdrücklich darauf hingewiesen, daß eine Störung der normalen statischen Verhältnisse an einer Stelle der Einheit, die vom Becken zum Fuß reicht, das Gleichgewicht aufhebt und alle Gelenke dieser Einheit in Mitleidenschaft ziehen kann. So ist es nicht verwunderlich, daß Schmerzen im Vordergrund des klinischen Krankheitsbildes die Aufmerksamkeit des Untersuchers auf sekundär betroffene Stellen ziehen und von dem Grundübel, der primärstatischen Störung ablenken. So kann Plattfuß, Genuvalgum, abnorme Stellung der Hüftgelenkspfannen zu einer Änderung der Beckenneigung und Verschiebung der sacroiliakalen Gelenkflächen führen, Zerrungen des Bandapparates sind die Folge und lumbagoähnliche Beschwerden entstehen. Gewisse Beckenformen sollen dazu prädisponiert sein. Daß es besonders bei Korpulenten, die viel stehen müssen und hohe Absätze tragen, zur Ausbildung oder Verstärkung eines schon bestehenden Knick-Plattfußes kommt, ist ja bekannt; ebenso daß Wöchnerinnen nicht selten nach dem ersten Aufstehen über Fußschmerzen klagen. Als Ursache dieser Tarsalgie gibt Tissier[104]) die Ausbildung eines akuten Plattfußes an. So ist es verständlich, daß Laqueur[105]) in der Schwangerschaft eine Ertüchtigung der Rückenmuskulatur fordert, die bei der Frau oft schlecht entwickelt ist und an die in der Schwangerschaft besondere Anforderungen gestellt werden. Im Rahmen dieser Ausführungen

muß ich es mir leider versagen, auf die interessanten diagnostischen und therapeutischen Fragestellungen beim Kreuzschmerz der Frau, dieser wahren Crux medicorum, einzugehen. Ich will lediglich auf die neueste Literatur hinweisen. Einen breiten Raum nehmen da die Arbeiten ein, die Veränderungen der Knochen und Gelenke einerseits [106]) (Sacralisation, arthritische Prozesse, Spina bifida occulta usw.) und der Muskulatur andererseits [107]) (Begriff der statisch-dynamischen Dekompensation nach Jungmann [168]) für die Entstehung der Kreuzschmerzen bei Frauen verantwortlich machen. Weniger häufig sind Atherosklerose (Larkin [109]), sehr häufig der Plattfuß [110]), worauf wir ja schon hingewiesen haben.

Ergebnisse unserer Untersuchungen.

Wenn wir nun ganz kurz die Bilder [1]) unserer Versuchsreihen besprechen wollen, so sehen wir, daß (Tafel I) die Präzision ausreichend erscheint, zumal ja doch keine mathematisch genauen Messungen vorgenommen werden können und die Betrachtung der Wirbelsäulenkontur im ganzen für uns bei dieser Fragestellung maßgebend war. Eine solche Methode der Untersuchung an der Lebenden vermag ja immer nur approximative Werte zu liefern.

Die Betrachtung der Tafeln II, III, IIIa, IV und V ergibt, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zweifelsohne **die Lendenlordose bei Schwangeren flacher gewölbt ist, als bei Nichtgraviden und daß sie am 10. Tage post partum wiederum eine stärkere Ausbauchung zeigt als in den letzten Monaten der Gravidität.**

Viel instruktiver wollen uns noch die Resultate unserer anderen Versuchsreise erscheinen, bei der Nichtgravide (Tafel VI), Gravide (Tafel VII) und Frauen post partum am 10. Wochenbettstage (Tafel VI) sowohl barfuß als auch mit Schuhwerk mit hohen Absätzen gegenübergestellt worden sind. Aus allen Bildern geht wohl einwandfrei hervor, daß **das Tragen von Schuhen mit hohen Absätzen sowohl bei Nichtschwangeren, als auch bei Graviden und Wöchnerinnen eine stärkere, d. h. tiefer in den Bauchraum vorsprin-**

1) Die große Zahl der Abbildungen macht es nicht möglich, sie mitzudrucken; dieselben sind aber jederzeit in der Bibliothek der Univer.-Frauenklinik zu Bonn einzusehen.

gende Lordorse der Lendenwirbelsäule zur Folge hat. Diesen wichtigen Schluß glauben wir aus unseren Untersuchungen als Folgerung für die Hygiene und Diätetik der Schwangerschaft ziehen zu dürfen.

Selbstverständlich sind noch sehr zahlreiche Untersuchungen notwendig, um die interessante Fragestellung Wirbelsäule und Schwangerschaft zu bereichern, und noch mancher Baustein muß herbeigetragen werden, bis ein festgefügtes Gebäude dasteht. Sicher muß auch auf rassische und besonders konstitutionelle Momente Rücksicht genommen werden. Wissen wir doch, daß z. B. nach Schayer[111]) bei Leptomosen die Längsentwickelung des schwangeren Uterus, die in die Breite bei Pypnischen im Vordergrund steht; die Kinder der Letzteren sollen schwerer sein und die Bauchdecken stärker beanspruchen. Während bei Leptosomen eine bessere Rückbildung im Wochenbett statthaben soll, bleiben nach diesem Autor bei Pyknikerinnen häufiger Striae zurück. Bekanntlich ist ja auch der Eintritt der Geschlechtsreife, der Menopause, die Häufigkeit von Aborten und weiblicher Sterilität bei den einzelnen konstitutionellen Typen verschieden (Haro und Villaverde[112]). Ebenso wäre bei solchen Untersuchungen auf vielleicht vorhandene Einflüsse eines bestimmten Berufes bzw. einer Beschäftigungsart zu achten.

Abschließend können wir feststellen, daß bei einem großen Prozentsatz der Frauen in den letzten Monaten der Schwangerschaft eine Abflachung der Lendenlordose statthat und daß wohl kompensatorisch damit aus Gründen der Statik eine Streckung der Brustwirbelsäule vorgenommen wird. Auf eine teleologische Erklärung verzichten wir dabei bewußt, wenn auch die Annahme von Weltz[73]), daß mit der Zurücknahme der Lendendorlose eine Vergrößerung des Bauchinnenraumes verbunden sei, im Interesse des Foetus viel Wahrscheinlichkeit für sich beanspruchen dürfte.

Während indessen diese Frage mehr theoretisches Interesse fordern dürfte, ist unsere andere Versuchsanordnung, die Prüfung, welche Folgen das Tragen hoher Absätze für die Wirbelsäule habe, von ungleich größerer Bedeutung, besonders für die Anforderungen der Praxis. Wir glauben, daß solche Versuche zum ersten Male durchgeführt worden sind und sahen in überzeugender Weise, wie bei solchem Schuhwerk eine Verstärkung der Lumballordose eintritt.

Nun wird natürlich bei der leichteren Beweglichkeit der Wirbelsäule bei der Frau im allgemeinen — schon Ackermann[113]) wies auf die leichter nach hinten durchbiegbare Lendenwirbelsäule der Frau hin, wobei er gleichzeitig betont, daß der „Thorax in seinem unteren Umfang leichter konzentrisch auftreibbar und im ganzen spielend kopfwärts verschieblich sei" — und in der Gravidität im Besonderen diese größere Ausmaße annehmen, als bei Nichtgraviden. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule ist ja nach den gelenkmechanischen Untersuchungen Ficks[114]) im Brustteil nur eine ziemlich geringe infolge der Befestigung der Rippen. Sie nimmt dann vom ersten Lendenwirbel abwärts immer stärker zu und erreicht ihren höchsten Grad im Lumbosacralgelenk. Untersuchungen von Goldwart[115]) lassen erkennen, daß 50% der sagittalen Bewegungen der Lendenwirbelsäule in diesem Gelenk ausgeführt werden. Danach ist es nicht verwunderlich, daß der höchsten Beanspruchung der schnellste Verbrauch dieses Gelenkes entspricht. Die Unzweckmäßigkeit, ja sogar Schädlichkeit hoher Absätze gegen Ende der Gravidität geht aus unseren Bildern einwandfrei hervor, weil abgesehen von statischen Veränderungen eine Verminderung des Bauchvolumens eintritt und durch die Verschiebung des Schwerpunktes eine noch stärkere Beanspruchung der an sich schon labilen Statik eintritt. Über die Verhältnisse post partum geben unsere Untersuchungen naturgemäß nur wenig Auskunft. Zunächst wäre es ja denkbar, daß 10 Tage nach dem Partus die ursprünglichen Verhältnisse noch nicht wieder hergestellt sind, worauf Sellheim[53]) hinweist. In seiner Hygiene und Diätetik der Frau meint er „wenn für den Erweiterungsbau der Mutter in der Schwangerschaft 9 Monate gebraucht werden, müssen für einen soliden Wiederverengerungsbau mindestens ebensoviele in Rechnung gestellt werden". Es sind deshalb weitere Messungen vorzunehmen, um auch die spätere Zeit nach dem Wochenbett zu erfassen.

Noch einmal sei betont, daß selbstverständlich ganz allgemein von unseren Untersuchungen das Wort Kehrers[116]) gilt, das alle diese Methoden „an der Schwierigkeit der Einhaltung genauer Meßpunkte kranken, sodaß ihre Ergebnisse nur approximaler Art sein können". Außerdem dürften Untersuchungen bei Erstschwangeren beweisender sein als solche bei Mehrschwangeren. Und vor allen Dingen stehen natürlich auch noch vergleichende Messungen bei ein

und derselben Frau im nichtschwangeren, schwangeren und puerperalen Zustand aus. Ebenso reizvoll wären auch fortlaufende Kontrollen bei derselben Frau, die sich über die ganze Zeit der Gravidität erstrecken müßten, um festzustellen, ob nicht schon ähnlich wie bei der Dehnung der Bauchdecken sehr früh Veränderungen an der Wirbelsäulenkontur vorhanden sind. Wissen wir doch (Muret [117]), daß schon eine Verbreiterung der Linea alba in den ersten Monaten der Schwangerschaft nachweisbar ist, bevor von einer Dehnung der Bauchdecken die Rede sein kann. Außerdem zeigt die histologische Untersuchung dabei eine zahlenmäßige Vermehrung der Gewebselemente und Neubildung von Muskelfasern durch Längsteilung, dagegen keine Verdünnung oder Dehnung derselben wie bei großen Ovarialtumoren. Es findet also keine passive Dehnung, sondern eine aktive Weiterstellung der Uterushöhle in der Schwangerschaft (Sfamani [118]) und des Bauchraumes (Sellheim [119]) statt. Bei dem aktiven Wachstumsprozeß der Bauchwand findet schon in den ersten Monaten der Gravidität ein Nachlassen der Spannung in den Bauchmuskeln statt, während bei Tumoren des Gegenteil der Fall ist (Küstner [120]). Analog zu diesen Vorgängen erscheint es denkbar, daß die Abflachung der Lendendorlose ebenfalls viel früher nachweisbar wäre, als es die mechanischen und räumlichen Verhältnisse erfordern.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung des Verlaufs der Wirbelsäulenkontur bei Nichtschwangeren, Schwangeren und Wöchnerinnen am 10. Tage des Wochenbettes mittels des von Haupt und Klar etwas abgeänderten Thoracometers von Lindhard hat folgendes ergeben:

1. In der Schwangerschaft findet eine Streckung der Wirbelsäule statt, und zwar wird sowohl die Kyphose der Brustwirbelsäule wie auch die Lordose der Lendenwirbelsäule abgeflacht. Diese Änderung ist am 10. Tage des Wochenbettes z. T. bereits wieder korrigiert, bzw. läßt sich die Tendenz der Wirbelsäule nachweisen, die physiologischen Krümmungen ihres Brust- und Lendenanteils wieder herzustellen.

2. Das Tragen von Schuhwerk mit hohen Absätzen vermehrt sowohl bei Nichtschwangeren wie bei Schwangeren und Wöchnerin-

nen die physiologische Lendendorlose. Bei Graviden ist diese stärkere Vorwölbung der Lendenwirbelsäule in den Bauchraum besonders deutlich.

Zum Schluß der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Haupt für die gütige Überlassung des Themas und seine Unterstützung bei der Ausführung der Untersuchungen, Herrn Geheimrat von Franqué für die Übernahme des Referates aufrichtig zu danken.

Literaturverzeichnis.

1. Seilheim, Ztschr. Gebh. L XXX, 1918.
2. Fehling, Arch. X, S. 1.
3. Litzmann, Arch. II, S. 169.
4. Balandin, Klin. Vortr. auf Grund eig. anatom. u. klin. Beob. Petersbg. 1883.
5. Veit, Ztschr. Gebh. IX, S. 437 u. Müllers Handb. I, S. 105.
6. Fasbender, Ztschr. Gebh. III, S. 278.
7. Hennig, Arch. XII, S. 273.
8. Schliephake, Arch. XX.
9. Konikow, Arch. XLV.
10. Fürst, Die Maß- u. Neigungsverhältn. d. Beckens n. Profildurchschnitten gefrorener Leichen. Leipzig 1875.
11. Stein, Lehrb. d. Gebh. Elberfeld 1825.
12. Weber, Die Lehre v. d. Ur- u. Rassenformen d. Schädels u. Beckens des Menschen, Düsseldorf 1830.
13. Martin, Monschr. XXVIII, S. 23.
14. Schroeter, Arch. XXV, S. 367.
15. Wernich, Arch. XII, S. 288.
16. Stratz, Over het Java ansche vrouven bekken. Frommels Jahrber. 1894.
17. Schaffhausen, Üb. Messungen an Zähnen, d. sich a. d. Geschlechtsunterschiede beziehen. Congr. 1884.
18. Sinelikoff u. Grigorowitsch, Die Beweglichkeit d. Gelenke als sek. Geschl. u. konstit. Merkmale. Ztschr. f. Konst. Lehre. 1931. — Ref.-Berichte. 1931.
19. Müller, J. J. Diss. Dis. sist. Casum rarissimum uteri in partu rupti, Basel 1745.
20. Deventer, operationes chir. novum lumen exhibendos obstetricanibus. Lugd. Batav. 1701 u. pars II bd. 1724.
21. Roederer, De axi pelvis progr. Göttingen 1751.

22. Meyer, v., Statik u. Mechanik d. menschl. Knochengrüstes, Leipzig 1873.
23. Schubert, v., Zbl. 1929, Nr. 17, S. 404.
24. Novak, Über d. Bedeutung d. weibl. Genitalien f. d. Gesamtorganismus usw. in d. Erkr. d. weibl. Genitales i. Bez. zur inn. Med. I, Wien u. Leipz. 1912.
25. Hoffner, Über Schwangerschaftsveränd. außerh. d. Genitalsphäre, Hegars Beitr. Band IV.
26. Ellis, Mann u. Weib, dtsch. v. Hans Kurella, Würzburg 1904.
27. Sellheim, Halban-Seitz, VII, 1.
28. Ducrest, Mém. de la Soc. méd. obstr. 1844, II, S. 404.
29. Rokitansky, Handb. d. path. Anat. 1844, S. 237.
30. Kehrer, In „D. Erkrank. d. weibl. Genit. i. Bez. z. inn. Med.". I, Wien u. Leipz. 1912.
31. Virchow, In „D. Erkrank. d. weibl. Genit. i. Bez. z. inne. Med." I, Wien u. Leipzig, 1912.
32. Dreyfuss, Arch. CXV, 1922, S. 126.
33. Müller, P., Die Krankh. d. weibl. Körp. u. ihre Wechselbez. z. d. Geschl.-Funktionen, Stuttgart, 1888.
34. Bircher, Die Schwangersch. i. ihren Bez. z. and. Gebieten d. Med., Stuttgart 1923.
35. Tandler, in Liepmann, kurz gef. Handb. d. Fr. Heilkde. Bd. III, Leipzig 1914.
36. Falta, In „Die Erkr. d. weibl. Genit. in Bez. z. inn. Med." Bd. I., Wien u. Leipzig 1912.
37. Senger-Herff, Enzyklop. d. Gebh. u. Gyn. Leipz. 1900.
38. Bumm, Grundr. z. Stud. d. Gebh. Wiesbaden 1913.
39. Loeschke, Arch. XCVI, S. 505, 1912.
40. Smellie, Übers. v. Zeiller, Theoret. u. prakt. Abh. v. d. ammenkunst.
41. Crédé, Klin. Vortr. über Gebkunde.
42. Albinus, De sceleto humano, 1762.
43. Luschka, Die Kreuzdarmbeinfuge u. Schambeinfuge d. Menschen. Virch. Arch. 1858, VIII, S. 313.
44. Schwegel, Monschr. Gebkde. XIII, S. 124, 1859.
45. Kölliker, Mikroskop. Anat. 1850, Bd. II, S. 313.
46. Lenoir, Neue Ztschr. Gebh. Bd. 29, S. 145.
47. Klein, Ztschr. Gebh. u. Gyn. Bd. XXI, S. 74.
48. Walcher, Zbl. 1889, S. 829.
49. Henle, zit. n. Putschar, Entw., Wachst. u. Path. d. Beckenverbind. d. Menschen mit bes. Berücks. v. Schwangersch., Geburt- u. Wochenbett. Jena 1931.
50. Martius, wie vorher.
51. Preiser, Münch. Med. Wochschr. 1912, S. 839.
52. Preiser, Med. Klin. 1912, S 918.

53. Putschar, Entw. Wachts. u. Path. d. Beckenverb. d. Menschen mit bes. Berücks. v. Schw. Geburt u. Wochenbett. Jena 1931.
54. Baumm, Verhandl. d. Bresl. Ges. f. Gyn. 1912 u. 1914.
55. Luschka, Die Anat. d. menschl. Beckens, Tübingen 1864.
56. Björnquist. zit. n. „Die Erkr. d. weibl. Gen. in Bez. z. inn. Med. Bd. I.
57. Zit. n. Halban-Seitz V, 3 (Novak, Gelenkerkr. — Fall Gmelin).
58. Martius, Arch. 139.
59. Kolisko u. Breus, Die path. Beckenformen I, 1904.
60. Eymer u. Lang, Arch. 137.
61. Fick, zit. n. Haslhofer, Arch. 147.
62. Müller, W., Path. Physiol. d. Wirbelsäule, Leipzig 1932.
63. Haglund, zit. n. Martius, Arch. 137.
64. Martius, Arch. 137.
65. Krukenberg, in Halban-Seitz VII, 2.
66. Doederlein, Handb. d. Gebh. Wiesbaden 1915. I.
67. Kehrer, in Halban-Seitz, VI, 2.
68. Kuhnow, Arch. XXXV, S. 424, 1889.
69. Liepmann, Kurz gef. Handb. d. Frauenheilk. Leipzig 1914.
70. Prochownik, Arch. XIX, S. 1.
71. Naegele, Das weibl. Becken. 1825.
72. Dohrn, Monschr. Gebkde. 1864, XXIV, S. 414 u. 1866, XXVIII, S. 457.
73. Weltz, Münch. Med. Wochenschr. 1933, S. 1686.
74. Storm van Leeuwen u. van Nieckerk, Münch. Med. Wochschr. 1933, S. 681.
75. Seitz, im „Handb. d. norm. u. path. Physiol. herausg. v. Bethe, von Bergmann. Embden, Ellinger, Berlin, 1926, Bd. XIV. 1. Hälfte, S. 463.
76. Jaschke, v. Dtsch. Med. Wochschr. 1921, S. 669.
77. Schroeder, Lehrb. d. Gebh. Bonn, 1891.
78. Müller, P., Handb. d. Gebh. Stuttgart 1888.
79. Kaltenbach, Lehrb. d. Gebh. Stuttgart 1893.
80. Fritsch, Gebh. Leipzig 1904.
81. Hohl, Lehrb. d. Gebh. Leipzig 1862.
82. Osiander, zit. n. Hohl, Lehrb. d. Gebh. Leipzig 1862.
83. Jörg, Diät. Belehrungen f. Schwang. Leipzig 1826.
84. Spiegelberg, Lehrb. d. Gebh., zit. n. Kuhnow, Arch. XXXV.
85. Veit, im Handb. d. Gebh. v. Müller Bd. I, S. 220.
86. Sellheim, Hygiene u. Diätetik d. Frau, München 1926.
87. Koranyi, Berl. Klin. Wochschr. 1890, S. 702.
88. Cséri, Wien. Med. Wochschr. 1901.

89. Runge, Lehrb. d. Gebh. Berlin 1910.
90. Novak, in Halban-Seitz, V, 3.
91. Cleisz, Hyg. de l'habillement de la femme enceinte. Bull. méd. 1933. — Ref. Berichte 1933.
92. Chatillon, Hyg. et diaetétique de la grossesse. Clin. obstetr. et gynécol. Univ. Gèneve 1933. Ref. Ber. 1933.
93. Lindhard. Nogle gymnastiske stillingers indvirkning paa brystkassen. Meddelser fra universitetets gymnastikteoretiske Laboratorium. 1924 Nr. 1.
94. Novak, in Halban-Seitz, V, 3.
95. Kehrer, in Halban-Seitz, VI, 2.
96. Albrecht, Arch. 134, S. 439. 1928.
97. Philipps, Z. Gebh. 102, S. 233. 1932.
98. Martius. Arch. 139, 1930.
99. Menge-Opitz, Handb. d. Frauen-Heilk., Münch. u. Wiesb. 1920.
100. Mathes, Arch. 77. H. 2.
101. Mathes, Wien. Klin. Wochschr. 1915 Nr. 50.
102. Haß, Wien. Med. Wochschr. 1933, Nr. 41.
103. Albrecht, Zentrbl. 1932, S. 2691.
104. Tissier, Üb. Tarsalgie d. Wöchn. Soc. d'obstr. d. Paris, 1909 Ref. Ztbl. Nr. 17, S. 1619.
105. Laqueur, in Stoeckels Handb. d. Gyn. München 1929.
106. Bockelmann u. Kreuz, Arch. 151, S. 220, 1932. — Albrecht, Zbl. 1932, S. 2651 u. Arch. 134, S. 439, 1929. — Uebermuth, Zbl. 1932, S. 787. — Novak, Zbl. 1928, S. 2502. — Mandruzzato, Ref.-Ber. 1929. — Strauß, Ref.-Ber. 1927. — Joachimowitz, Ztbl. Jg. 48, Nr. 39, 1924. — Martius, Zbl. Jg. 48, Nr. 29, 1924.
107. Rechtsmann, Ref. Ber. 1929. — Ruhl, Zbl. Jg. 52, Nr. 31, 1928. — Reidt, Ref. Ber. 1929. — Wiegels, Zbl. Jg. 50, Nr. 28, 1926. — Wagner, Wien. Med. Wochschr. 1925, S. 1374. — Gál, Strahlenther. Bd. 15. H. 2, S. 182, 1923. — Graves, Ref. Ber. 1923. — Mathes, Wien. Klin. Wochschr. 1915, Nr. 50.
108. Jungmann, Wien. Klin. Wochschr. 1928, S. 509.
109. Larkin, Sacral backache caused by sclerosed arteries supplying the female genital organs. Med. Journ. record. Bd. 127, 1928. Ref. Ber. 1928.
110. Niedermayer, Zbl. Jg. 50, Nr. 51a S. 3323, 1926. — Schultze-Rhonhof u. Watermann, Zbl. Jg. 51, Nr. 14, S. 842, 1927. — Samuel, Münch. Med. Wochschr. 1932, S. 667.

111. Schayer, Üb. d. Einfl. d. Körperb. auf d. Verhalt. d. Bauchdecken i. Schw. u. Wochenbett. Abh. Med. Fak. Univ. Canton 3, 1932, Ref. Ber. 1934.
112. Haro u. Villaverde, la vie génitale de la femme en relation avec sa constitution. Inst. de Path. Med. Hôp. Prov. Paris, Gyn. et obstetr. 26, 1932, Ref. Ber. 1933.
113. Ackermann, Üb. d. körperl. Verschiedenh. d. Mannes v. Weibe außer d. Geschl.-Teilen, Koblenz, 1788.
114. Fick, zit. n. Bockelmann u. Kreuz, Arch. 151, S. 220, 1932.
115. Goldwart, zit. n. Bockelmann u. Kreuz, Arch. 151, S. 220, 1932.
116. Kehrer, in Halban-Seitz, VI, 2. S. 855.
117. Muret, des parois abdominales pendant la gestation et les suites de couches. Gyn. et obstetr. 28, 1928. Ref.-Ber. 1934.
118. Sfamani, la dilatazione attiva o vitale dell'utero ed il sou sviluppo storico. Ref.-Ber. 1930.
119. Sellheim, Monschr. f. Gebh. u. Gyn. Bd. 63, H. 4/5. S. 185, 1923.
120. Küstner, Physikal. u. anat. Unters. d. Bauchwand spez. ihrer muskulösen Partien, Arch. Bd. 123, H. 2/3, S. 420, 1925.
121. Fabricius Hildanus, zit. n. v. Rosthorn, Halban-Seitz, V, 3.
122. Aetius v. Amid, zit. n. v. Winckel, Handb. d. Gebh., Wiesbaden 1903, I, 1. Hälfte.
123. Vesal u. Arrantius, zit. n. Schwegel (s. Lit.-Verz. 44).
124. Schroeder, C. Klin. Wochschr. 1932 Nr. 50.
125. Parow, Stud. üb. d. physikal. Beding. d. aufr. Stellg. u. d. norm. Krümmungen d. W. S. Virch. Arch. Bd. XXXI S. 74.
126. Stratz, Naturgesch. d. Menschen, Stuttgart 1904.
127. de Lee, Aufl. d. Beckengelenke während d. Schwangersch. Sonderdruck 1902. — Ref. Zbl. Gyn. 1903, Nr. 13, S. 415.

Lebenslauf.

Ich wurde am 9. April 1908 in Aachen als Sohn des damaligen Lehrers Gustav K l a r geboren. Nach dem Besuch der Volksschule zu Duisburg-Meiderich absolvierte ich das Realgymnasium zu Duisburg-Ruhrort und später das Helmholtz-Realgymnasium zu Essen, das ich mit dem Zeugnis der Reife verließ. In Köln und Heidelberg begann ich zunächst das Studium der Naturwissenschaften, um später dem Studium der Medizin obzuliegen. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich in Köln; in den klinischen Semestern studierte ich in Düsseldorf und Innsbruck und beendete das medizinische Staatsexamen am 1. Dez. 1932 an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf. Das praktische Jahr verbrachte ich an der Med. Poliklinik in Düsseldorf, auf der Inneren Abtlg. der Huyssens-Stiftung in Essen und in der Universitäts-Frauenklinik zu Bonn, wo ich nach der Approbation als Volontär-Assistent arbeiten konnte. Seit dem 1. 2. 34 bin ich Assistent auf der Inneren Abtlg. der Huyssens-Stiftung in Essen.

„Zu den Abb. Die nebeneinander stehenden Bildpaare stellen jeweils die Brust- und Lendenwirbelsäule einer untersuchten Frau dar und zwar handelt es sich bei 1a und 1b um dieselbe Gravida, die einmal barfuß (1a) und das zweitemal mit Schuhen mit hohen Absätzen (1b) photographiert wurde (im Original auf Taf. VII). 2a und 2b stammen von einer Frau am 10. Tag post partum, ebenfalls barfuß und mit Schuhen mit hohen Absätzen (im Original auf Taf. VI). 3a und 3b stellen die Wirbelsäule einer Nichtgraviden dar, die ebenfalls zuerst barfuß, dann mit Schuhen aufgenommen wurde (im Original auf Taf. VI). 4a und 4b stellen eine Frau dar, die einmal (4a) kurz vor dem Partus, dann (4b) am 10. Tage des Wochenbettes, beide Male barfuß, photographiert wurde."

1a

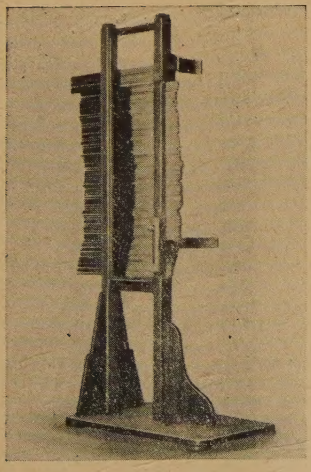
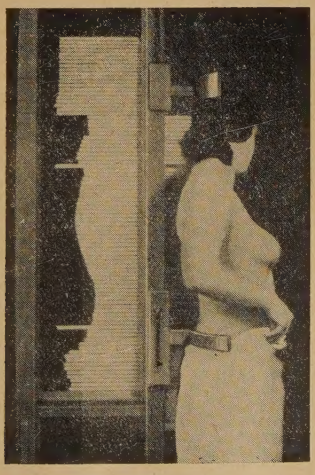
1b

2a

2b

3a

3b

4a

4b